

B

PAT-NO: JP406151558A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06151558 A  
TITLE: TRANSFER PROCESSING DEVICE  
PUBN-DATE: May 31, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HONMA, KENJI  
OGAWARA, TETSUO  
IWABUCHI, KATSUHIKO  
TSUDA, TOSHITAKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
TOKYO ELECTRON LTD  
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

COUNTRY

N/A  
N/A

APPL-NO: JP04323703

APPL-DATE: November 9, 1992

INT-CL (IPC): H01L021/68, H01L021/22 , H01L021/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent air pollution before the processing of a processed body, to improve a product yield, and to achieve the effective utilization of an installation space and the miniaturization of a transfer processing device.

CONSTITUTION: Processing chambers 1a and 1b, storage chambers 2a and 2b, and a pre-processing storage chamber 3 are disposed around a transfer chamber 4 via gate valves 5. A transfer means 6 is disposed in the transfer chamber 4 for managing the transfer of a wafer W from and into the processing chambers 1a and 1b, the storage chambers 2a and 2b and the pre-processing storage chamber 3. An N<SB>2</SB> gas supply source 8 is connected respectively to the processing chambers 1a and 1b, the storage chambers 2a and 2b, the pre-processing chamber 3 and the transfer chamber 4 via an N<SB>2</SB> gas supply pipe 7. Also, a vacuum pump 10 is connected to them via an exhaust pipe 9. Thereby, the processing chambers 1a and 1b, the storage chambers 2a and 2b, the pre-processing chamber 3 and the transfer chamber 4 are filled with an atmosphere of N<SB>2</SB> gas, and hence it is possible to prevent the adhesion of a natural oxide film and particles to the surface of the wafer W in a non-processed state or while it is being processed.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-151558

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	A	8418-4M		
21/22	J	9278-4M		
21/31	F			

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-323703  
(22)出願日 平成4年(1992)11月9日

(71)出願人 000219967  
東京エレクトロン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号  
(71)出願人 000109576  
東京エレクトロン東北株式会社  
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地  
(72)発明者 本間 謙治  
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン相模株式会社内  
(72)発明者 大河原 徹夫  
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン相模株式会社内  
(74)代理人 弁理士 中本 菊彦

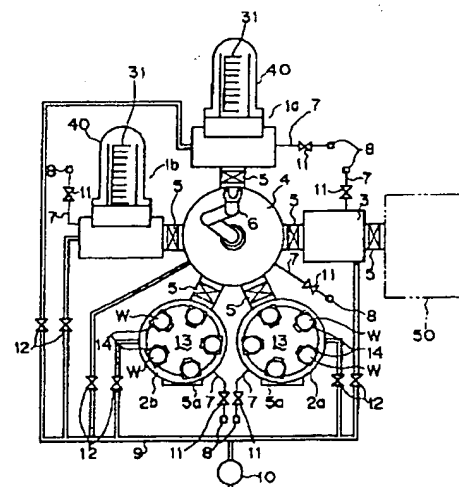
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送処理装置

(57)【要約】

【目的】 被処理体の処理前の大気汚染を防止して、製品歩留りの向上を図り、かつ、設置スペースの有効利用及び装置の小型化を図る。

【構成】 搬送室4の周囲にゲートバルブ5を介して処理室1a、1b、収納室2a、2b及び前処理用収納室3を配設する。搬送室4内に、処理室1a、1b、収納室2a、2b及び前処理用収納室3内のウエハWの搬出・搬入を司る搬送手段6を配設する。処理室1a、1b、収納室2a、2b、前処理用収納室3及び搬送室4に、それぞれN2ガス供給管7を介してN2ガス供給源8を接続すると共に、排気管9を介して真空ポンプ10を接続する。これにより、処理室1a、1b、収納室2a、2b、前処理用収納室3及び搬送室4内をN2ガス雰囲気として、未処理及び処理中のウエハW表面への自然酸化膜やパーティクル等の付着を防止することができる。



W 半導体ウエハ (被処理体) 5 ゲートバルブ (気密開閉手段)  
1a, 1b 処理室 6 搬送手段  
2a, 2b 収納室 7, 7a N2ガス供給管  
3 前処理用収納室 8, 8a N2ガス供給源  
4 搬送室 10 真空ポンプ  
40 搬送処理装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を処理する処理室と、被処理体を収納する収納室と、前処理される被処理体を収納する前処理用収納室と、気密開閉手段を介して上記処理室、収納室及び前処理用収納室との間に配設される搬送室と、上記搬送室内に配設されて、上記処理室、収納室及び前処理用収納室内の被処理体の搬出・搬入を司る搬送手段とを具備し、

上記処理室、収納室、前処理用収納室及び搬送室内を所定のガス雰囲気とすることを特徴とする搬送処理装置。

【請求項2】 搬送手段を、搬送室内に露出する搬送駆動部と、上記搬送室と区画される駆動室内に配設される昇降駆動部とで構成し、

上記搬送駆動部と昇降駆動部との間に、搬送駆動部を搬送室内に最露出した際に搬送室と駆動室とを遮断する気密手段を配設し、

上記駆動室内を上記搬送室と別に所定ガス雰囲気とすることを特徴とする請求項1記載の搬送処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理体を所定の処理部に搬送する搬送処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、半導体ウエハ（以下にウエハという）の製造プロセスにおいて、ウエハの表面に薄膜を形成する薄膜形成装置、酸化膜を形成する酸化装置や不純物を導入する不純物導入装置等が使用されている。そして、これら薄膜、酸化膜等を形成する装置として、ガス反応と加熱により処理する表面処理装置が使用されている。

【0003】従来、この種の表面処理装置を用いてウエハを処理するには、所定枚数のウエハを収容したカセットから搬送アーム等の搬送手段によってウエハを取出し、表面処理装置の処理室内に搬送して、熱処理を行った後、処理室からウエハを取出している。また、処理能率の向上を図るために、複数の表面処理装置を配設すると共に、各表面処理装置の処理室に対して搬送手段を配設している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこの種の装置においては、表面処理装置の処理室に被処理体を搬送する場合、大気中から直接処理室内に搬送しているため、被処理体が大気中に晒され、被処理体ごみの付着や自然酸化膜の形成等によって大気汚染され、製品歩留りの低下を招く虞れがあった。

【0005】また、処理室を複数設けた場合には、複数の処理室に対して搬送手段も複数必要とするか、搬送手段の移動範囲を広くする必要があるので、設置スペースを大きくすると共に、装置を大型化しなければならない

という問題もあった。

【0006】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、被処理体の処理前の大気汚染を防止して、製品歩留りの向上を図り、かつ、設置スペースの有効利用及び装置の小型化を図れるようにした搬送処理装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の搬送処理装置は、被処理体を処理する処理室と、被処理体を収納する収納室と、前処理される被処理体を収納する前処理用収納室と、気密開閉手段を介して上記処理室、収納室及び前処理用収納室との間に配設される搬送室と、上記搬送室内に配設されて、上記処理室、収納室及び前処理用収納室内の被処理体の搬出・搬入を司る搬送手段とを具備し、上記処理室、収納室、前処理用収納室及び搬送室内を所定のガス雰囲気とすることを特徴とするものである。

【0008】この発明において、上記搬送手段は搬送室内に配設されて、処理室、収納室及び前処理用収納室内の被処理体の搬出・搬入を司るものであれば任意の機構のものでよいが、好ましくは搬送手段を、搬送室内に露出する搬送駆動部と、上記搬送室と区画される駆動室内に配設される昇降駆動部とで構成し、上記搬送駆動部と昇降駆動部との間に、搬送駆動部を搬送室内に最露出した際に搬送室と駆動室とを遮断する気密手段を配設し、かつ上記駆動室内を上記搬送室と別に所定ガス雰囲気にする方がよい。

## 【0009】

【作用】上記のように構成されるこの発明の搬送処理装置によれば、気密開閉手段を介して接続される収納室、前処理用収納室及び搬送室内を所定のガス雰囲気とすることにより、未処理及び処理中の被処理体を大気と遮断して大気汚染から保護することができる。また、搬送室を、処理室、収納室及び前処理用収納室の間に配設することにより、1種類の搬送手段によって被処理体の搬送を行うことができる。また、搬送室から区画される駆動室内を搬送室と別に所定ガス雰囲気とすることにより、駆動室内の昇降駆動部を真空雰囲気に晒ずに所定のガス雰囲気におくことができる。

## 【0010】

【実施例】以下にこの発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。ここでは、この発明の搬送処理装置をウエハの表面処理装置に適用した場合について説明する。

【0011】図1はこの発明の搬送処理装置の概略構成図、図2はその概略斜視図が示されている。

【0012】この発明の搬送処理装置は、被処理体であるウエハWを処理する2つの処理室1a、1bと、ウエハWを収納する2つの収納室2a、2bと、前処理されるウエハWを収納する前処理用収納室3と、気密開閉手段であるゲートバルブ5を介して処理室1a、1b、収

納室2a、2b及び前処理用収納室3との間に配設される搬送室4とを具備してなる。そして、搬送室4内には、処理室1a、1b、収納室2a、2b及び前処理用収納室3内のウエハWの搬出・搬入を司る搬送手段6が配設されている。また、処理室1a、1b、収納室2a、2b、前処理用収納室3及び搬送室4には、それぞれ例えば窒素(N<sub>2</sub>)ガス、アルゴン(Ar)等の不活性ガスあるいはこれらとの混合ガスの供給管7(以下にN<sub>2</sub>ガス供給管という)を介してN<sub>2</sub>ガス供給源8が接

続されると共に、排気管9を介して真空ポンプ10が接続されている。なお、ガス供給管8及び排気管9にはそれぞれバルブ11、12が配設されている。  
【0013】ウエハWを収容する収納室2a、2bは、外部の大気雰囲気との間を開閉するゲートバルブ5aと、図示しない回転機構によって回転するターンテーブル13とを具備してなり、ターンテーブル13上には、例えば5個のウエハカセット14が周方向に等間隔に配置されている。このように構成される収納室2a、2bは、真空ポンプ10によって所定の真空度まで減圧された後、ガス供給管7からN<sub>2</sub>ガスが供給された状態で図示しない通気管よりN<sub>2</sub>ガスを排気して常時新たなN<sub>2</sub>ガスが流通されることによって、収納室2a、2b内に発生したパーティクルを排出してウエハWへのパーティクルの付着を抑制している。

【0014】搬送室4内に配設される搬送手段6は、図3に示すように、搬送室4内に露出する搬送駆動部15と、搬送室4と区画される駆動室16内に配設される昇降駆動部17とで構成されている。この場合、搬送駆動部15は、駆動室16内に配設される昇降モータ18によって駆動室16の上部を昇降する駆動基部19と、駆動基部19内に磁気シール等の気密手段20を介して配設される駆動モータ21によって水平方向に回転される第1のアーム22aと、第1のアーム22aの先端部に回転可能に接続される第2のアーム22bと、第2のアーム22bの先端部に回転可能に接続されるウエハ保持アーム22cとからなる多間接搬送アームロボットにて形成されている。このように構成される搬送手段6は、昇降モータ18及び駆動モータ21の駆動によって垂直方向(V)と水平方向の回転( $\theta$ )及び伸縮方向(H)に移動自在に形成されている。なお、図面ではウエハ保持アーム22cが1つの場合について説明したが、ウエハ保持アーム22cを垂直方向に適宜間隔をおいて複数(例えば5個)設けることも可能である。また、駆動基部19の下端部に可動ブロック23が固着されており、この可動ブロック23は、駆動室16内に垂直方向に平行に配設される2本のガイドレール24に沿って摺動可能に配設されると共に、ガイドレール24と平行に配設されるボールねじ軸25に螺合されている。そして、ボールねじ軸25はギア等の伝達機構26を介して昇降モータ18に連結されている。したがって、昇降モータ1

8の駆動により伝達機構26を介してボールねじ軸25が回転し、ボールねじ軸25の回転に伴って可動ブロック23を介して駆動基部19及び搬送駆動部15が昇降するようになってる。

【0015】また、駆動基部19の可動ブロック23の上部に緩衝防止用のステンレス製の蛇腹管27を介して取付板28が配設されており、この取付板28の上面には、駆動室16の上部開口部の周辺下面に当接する気密手段であるOリング29が装着されている。したがって、昇降モータ18の駆動によって駆動基部19が最上部まで移動した際にOリング29が駆動室16の上部下面に当接することにより駆動室16内と搬送室4とが気密状態に区画される。

【0016】更に、上記のように構成される駆動室16には、搬送室4に接続されるガス供給管7と別のN<sub>2</sub>ガス供給管7aを介してN<sub>2</sub>供給源8aが接続されると共に、通気管30が接続されて、搬送室4とは別系統のガス供給系によって駆動室16内がN<sub>2</sub>ガス雰囲気におかれるようになっている。

【0017】上記のように、搬送手段6を搬送駆動部15と昇降駆動部17とに分離形成することにより、昇降駆動部17の駆動系すなわち昇降モータ18や図示しないエンコーダ等を真空用にする必要がなく、通常の大気用のものを使用することができる。また、搬送駆動部15を搬送室4内に最露出した状態で搬送室4内を真空状態にした後、N<sub>2</sub>ガスを供給することができるので、少ないN<sub>2</sub>ガスの使用によって搬送室4内の酸素(O<sub>2</sub>)濃度を低下することができる。

【0018】上記処理室1a、1bは、その内部にウエハWを昇降するウエハポート31を配設してなり、処理室1a、1bの上方にはウエハポート31にて保持された複数枚のウエハWを同時に熱処理する表面処理装置40が搭載されている。この場合、ウエハポート31は、図4に示すように、基台32に対して図示しない駆動機構によって昇降可能な昇降台33と、この昇降台33上に図示しない回転機構によって回転自在に支承される回転板34と、この回転板34上に回転可能に載置される保温筒35と、保温筒35の上方に立設される4本の支柱36とで構成されており、各支柱36の対向側面に設けられた等間隔の保持溝(図示せず)によって複数枚のウエハWを間隔をおいて保持し得るようになっている。

【0019】表面処理装置40は、図5に示すように、同心状に適宜間隔をおいて配設される石英製の内筒41と石英製の外筒42とからなる反応容器43にて主要部が構成されている。また、外筒42及び内筒41はそれぞれその下端にて例えばステンレス等にて形成される筒状のマニホールド45にて保持されており、このマニホールド45は図示しないベースプレートにて固定されている。マニホールド45の下端部の開口部は上記ウエハポート31の昇降台33にて開閉されるようになってい

る。また、マニホールド45の側面から反応容器43内にインジェクタ46が気密に挿入されており、このマニホールド45の内端側はし字状に屈曲されて、内筒41の内側に上方に向けて垂直に伸びている。インジェクタ46の外端側に接続されるガス供給源(図示せず)からCVD用のガスであるジシラン( $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ )ガスやアンモニアガス( $\text{NH}_3$ )がガス流出口46aから反応容器43内に供給されるようになっている。反応容器43内で処理に供された処理ガスはマニホールド45の側面に設けられた排気路47から外部に排出されるようになっている。

【0020】一方、前処理用収納室3にはゲートバルブ5を介して例えば洗浄装置等の前処理装置50が連結されている。この前処理用収納室3内には、前処理の必要なウエハWを仮収納するウエハ仮保持部37が配設されている。このウエハ仮保持部37は、図6に示すように、基台32aに対して図示しない駆動機構によって昇降自在な昇降台33aに矩形枠状のバッファカセット38を載置してなり、バッファカセット38の対向する内壁に等間隔をおいて設けられた保持溝39にウエハWを仮保持し得るようになっている。したがって、搬送手段6にて搬送されるウエハWをバッファカセット38に仮保持した状態で、前処理装置50側の搬送アーム51にてウエハWを保持して前処理装置に搬送することができ、前処理用収納室3内においてバッチ処理と枚葉処理とを交換することができる。

【0021】次に、この発明の搬送処理装置の作動態様について図1を参照して説明する。

#### 【0022】①実施例1

まず、使用に際して、真空ポンプ10を作動して収納室2a、2b、搬送室4、処理室1a、1b及び前処理用収納室3内を真空状態にした後、 $\text{N}_2$ ガス供給源8から各室内に $\text{N}_2$ ガスを供給して各室内を $\text{N}_2$ ガス雰囲気にする。この際、搬送室4内に配設される搬送手段6の搬送駆動部15を最上位置に移動させて、リング29により駆動室16と搬送室4とを遮断し、駆動室16内に別系統の $\text{N}_2$ ガス供給源8aから $\text{N}_2$ ガスを供給することによって駆動室16内も $\text{N}_2$ ガス雰囲気にし、各室の $\text{O}_2$ 濃度を低下させる。

【0023】次に、第1の収納室2aと搬送室4との間のゲートバルブ5が開放し、搬送手段6のウエハ保持アーム22cが収納室2a内に挿入して収納室2a内に収納されたウエハカセット14内からウエハWを受取った後、搬送室4と第1の処理室1aとの間のゲートバルブ5が開放して、第1の処理室1a内にウエハ保持アーム22cが挿入して第1の処理室1a内のウエハポート31にウエハを受け渡す。

【0024】このようにして所定枚数のウエハWをウエハポート31に受け渡した後、搬送室4と第1の処理室1aとの間のゲートバルブ5が閉じて、ウエハポート3

1が上昇し、第1の表面処理装置40の反応容器43内に挿入して、ウエハポート31の昇降台33によって反応容器43と第1の処理室1aとを遮断した後、所定の処理を行う。第1の表面処理装置40においてウエハWの表面処理を行っている間、搬送手段6によって第2の収納室2b内のウエハWを第2の処理室1b内のウエハポート31に受け渡して、上記と同様に第2の表面処理装置40にてウエハWの処理を行うことも可能である。

【0025】ウエハWの表面処理が終了した後、反応容器43からウエハポート31を下降して第1の処理室1a内に移動した後、前述と逆の動作によって処理済みのウエハWを第1の収納室2a内のウエハカセット14に受け渡してウエハWの処理は完了する。また、同様に第2の処理室1bの処理済みのウエハWは第2の収納室2bのウエハカセット14に受け渡される。

#### 【0026】②実施例2

上記実施例1と同様に各室を真空引きした後、 $\text{N}_2$ ガスを供給して各室内を $\text{N}_2$ ガス雰囲気とする。そして、搬送手段6によって収納室2a、2bから受け取られたウエハWを前処理用収納室3に搬送し、前処理用収納室3のバッファカセット38に仮保持されたウエハWを前処理装置50に搬送してウエハWに付着したパーティクルや自然酸化膜等の除去を行う。

【0027】前処理装置50によって前処理が行われたウエハWを上記実施例1と同様に処理室1a、1bのウエハポート31に受け渡して、表面処理装置40によって表面処理した後、収納室2a、2bのウエハカセット14に受け渡してウエハWの処理は完了する。

#### 【0028】③実施例3

上記実施例1、2では収納室2a又は2bから取出されたウエハWを1つの処理室1a又は1bに搬送し、表面処理装置40によって処理する場合について説明したが、異なる種類の表面処理を連続して行うことも可能である。

【0029】すなわち、例えば第1の表面処理装置40にて表面処理され、第1の処理室1aにおかれたウエハWを搬送手段6にて受け取った後、第2の処理室1b内に搬送し、第2の表面処理装置40にて表面処理を行うことができる。この場合、第1の表面処理装置40と第2の表面処理装置40とを逆にしてもよく、また、ウエハWの前処理が必要な場合には、前処理用収納室3に搬送して、前処理を行った後に第1又は第2の処理室1a、1b内にウエハWを搬送すればよい。

【0030】なお、上記実施例では搬送室4を中心として、その周囲に2つの処理室1a、1b、2つの収納室2a、2b及び1つの前処理用収納室3を配設した場合について説明したが、必ずしもこのような配置構造とする必要はなく、少なくとも搬送室4の周囲に1つの処理室1a又は1b、収納室2a又は2bを配設した構造であってもよい。

7

【0031】上記実施例では被処理体が半導体ウエハの場合について説明したが、被処理体は必ずしも半導体ウエハに限られものではなく、例えばLCD基板あるいはプリント基板、フォトマスク、セラミック基板、コンパクトディスクなどについても同様に搬送処理することができる。

【0032】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の搬送処理装置によれば、上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

【0033】1) 請求項1記載の搬送処理装置によれば、気密開閉手段を介して接続される収納室、前処理用収納室及び搬送室内を所定のガス雰囲気とするので、未処理及び処理中の被処理体を大気と遮断して大気汚染から保護することができると共に、製品歩留りの向上が図れる。また、搬送室を、処理室、収納室及び前処理用収納室の間に配設するので、1種類の搬送手段によって被処理体の搬送を行うことができ、設置スペースの有効利用及び装置の小型化が図れる。

【0034】2) 請求項2記載の搬送処理装置によれば、搬送室から区画される駆動室内を搬送室と別に所定ガス雰囲気にするので、駆動室内の昇降駆動部を真空雰囲気に晒すに所定のガス雰囲気におくことができ、構成部材の低コスト化及び消費ガス量の低減化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の搬送処理装置の概略構成図である。

8

【図2】この発明の搬送処理装置の概略斜視図である。

【図3】この発明における搬送手段を示す断面図である。

【図4】この発明におけるウエハボートと搬送手段を示す概略斜視図である。

【図5】この発明における熱処理炉を示す断面図である。

【図6】この発明における前処理収納室の載置台を示す概略斜視図である。

10 【符号の説明】

W 半導体ウエハ(被処理体)

1 a, 1 b 処理室

2 a, 2 b 収納室

3 前処理用収納室

4 搬送室

5 ゲートバルブ(気密開閉手段)

6 搬送手段

7, 7 a N<sub>2</sub> ガス供給管

8, 8 a N<sub>2</sub> ガス供給源

20 10 真空ポンプ

15 搬送駆動部

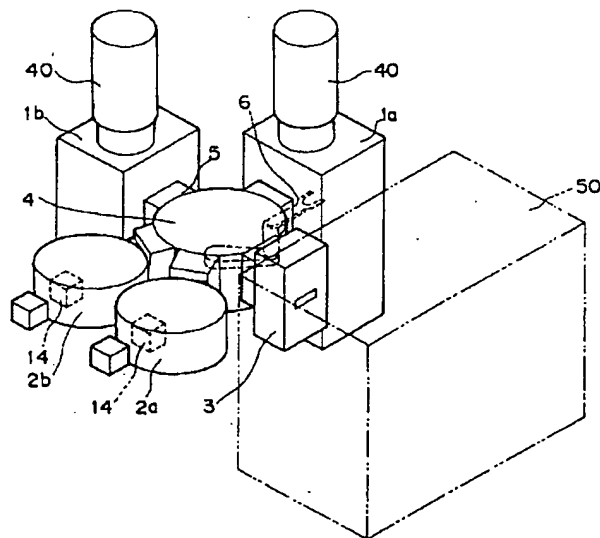
16 駆動室

17 昇降駆動部

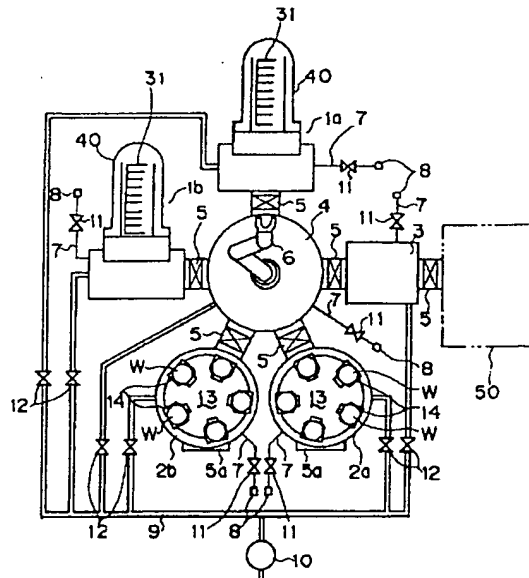
29 Oリング(気密手段)

40 表面処理装置

【図2】

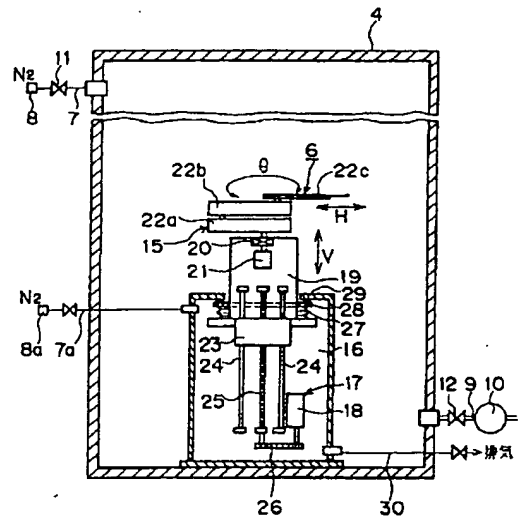


【図1】



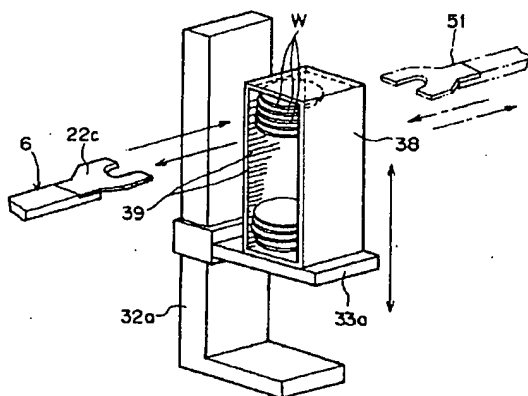
- W 半導体ウェハ (被処理体)    5 ゲートバルブ (気密閉閉手段)  
 1a, 1b 処理室    6 搬送手段  
 2a, 2b 収納室    7, 7a N<sub>2</sub> ガス供給管  
 3 前処理用収納室    8, 8a N<sub>2</sub> ガス供給源  
 4 搬送室    10 真空ポンプ  
              40 表面処理装置

【図3】

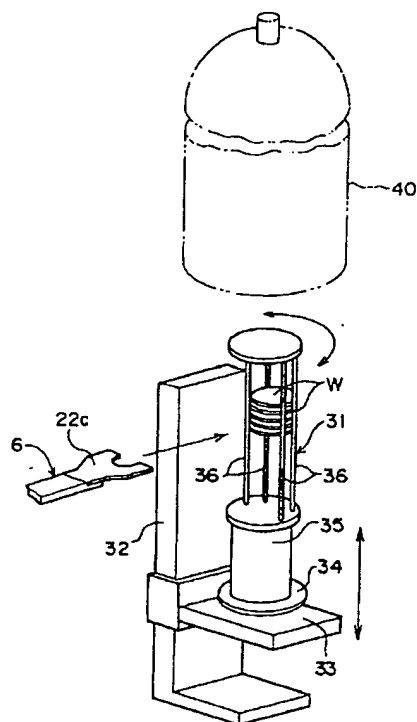


- 15 搬送駆動部  
 16 駆動室  
 17 昇降駆動部  
 29 Oリング (気密手段)

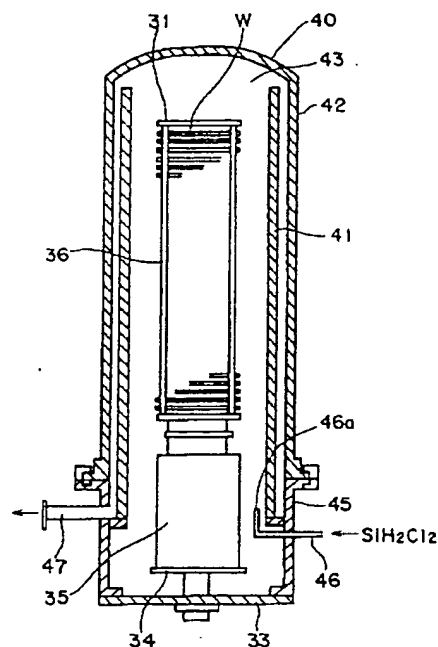
【図6】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年12月16日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0019】 表面処理装置40は、図5に示すように、同心状に適宜間隔をおいて配設される石英製の内筒41と石英製の外筒42とからなる反応容器43にて主要部が構成されている。また、外筒42及び内筒41はそれぞれその下端にて例えばステンレス等にて形成される筒状のマニホールド45にて保持されており、このマニホールド45は図示しないベースプレートにて固定さ

れている。マニホールド45の下端部の開口部は上記ウエハポート3.1の昇降台33にて開閉されるようになっている。また、マニホールド45の側面から反応容器43内にインジェクタ46が気密に挿入されており、このマニホールド45の内端側はL字状に屈曲されて、内筒41の内側に上方に向けて垂直に伸びている。インジェクタ46の外端側に接続されるガス供給源（図示せず）からCVD用のガスであるジシラン（ $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ ）ガスやアンモニアガス（ $\text{NH}_3$ ）がガス流出口46aから反応容器43内に供給されるようになっている。反応容器43内で処理に供された処理ガスはマニホールド45の側面に設けられた排気路47から外部に排出されるようになっている。

フロントページの続き

(72)発明者 岩 淵 勝彦  
神奈川県津久井郡城山町屋1丁目2番41  
号 東京エレクトロン相模株式会社内

(72)発明者 津田 俊武  
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京  
エレクトロン株式会社内